**RAMOWY ROZKŁAD MATERIAŁU**

**– zakres podstawowy –**

W liceum i technikum na nauczanie matematyki przeznacza się łącznie 14 godzin tygodniowo. W liceum – w czteroletnim cyklu kształcenia – w każdej klasie tygodniowa liczba godzin matematyki wynosi odpowiednio: 3, 4, 3, 4. Dodatkowa godzina może być przydzielona decyzją dyrektora szkoły w dowolnej klasie. Dodatkowa godzina w klasie pierwszej służyłaby uzupełnieniu i ugruntowaniu wiedzy uczniów w zakresie podstaw algebry, geometrii i własności funkcji; od tego zależy skuteczne nauczanie w klasie drugiej i trzeciej. W konsekwencji uczeń będzie lepiej przygotowany do egzaminu maturalnego i do dalszego kształcenia na studiach. W technikum – w pięcioletnim cyklu kształcenia – proponujemy następujący podział godzin: klasa I – 2 godziny, klasa II – 3 godziny, klasa III – 3 godziny, klasa IV – 3 godziny, klasa V – 3 godziny. Przedstawiony poniżej ramowy rozkład materiału uwzględnia po 3 lub 4 godziny matematyki tygodniowo w każdej klasie.

**Rozkład treści nauczania**

Planujemy 4 części podręcznika dla zakresu podstawowego.

**Klasa I**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Zakres PODSTAWOWY (35 tyg. x 3 h = 105 h) | | |
| l.p. | Dział | l. godz. |
| 1 | Zbiory liczbowe. Liczby rzeczywiste | 14 |
| 2 | Wyrażenia algebraiczne | 19 |
| 3 | Funkcje i ich własności | 11 |
| 4 | Funkcja liniowa | 9 |
| 5 | Układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi | 10 |
| 6 | Podstawowe własności wybranych funkcji | 8 |
| 7 | Geometria płaska – pojęcia wstępne. Trójkąty | 17 |
| 8 | Trygonometria kąta ostrego | 7 |
| 9 | Godziny do dyspozycji nauczyciela | 10 |

**Klasa II**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Zakres PODSTAWOWY (35 tyg. x 4 h = 140 h) | | |
| l.p. | Dział | l. godz. |
| 1 | Przekształcenia wykresów funkcji | 10 |
| 2 | Równania i nierówności z wartością bezwzględną | 9 |
| 3 | Funkcja kwadratowa | 22 |
| 4 | Geometria płaska – okręgi i koła | 13 |
| 5 | Trygonometria | 14 |
| 6 | Geometria analityczna | 13 |
| 7 | Geometria płaska. Rozwiązywanie trójkątów, pole koła, pole trójkąta | 16 |
| 8 | Wielomiany | 26 |
| 9 | Godziny do dyspozycji nauczyciela | 17 |

**Klasa III**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Zakres PODSTAWOWY (35 tyg. x 3 h = 105 h) | | |
| l.p. | Dział | l. godz. |
| 1 | Ułamki algebraiczne. Równania wymierne | 14 |
| 2 | Ciągi liczbowe | 18 |
| 3 | Elementy kombinatoryki | 11 |
| 4 | Geometria płaska – czworokąty | 12 |
| 5 | Geometria płask – pole czworokąta | 15 |
| 6 | Geometria analityczna | 19 |
| 7 | Godziny do dyspozycji nauczyciela | 16 |

**Klasa IV**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Zakres PODSTAWOWY (27 tyg. x 4 h = 108 h) | | |
| l.p. | Dział | l. godz. |
| 1 | Funkcja wykładnicza. Funkcja logarytmiczna | 16 |
| 2 | Rachunek prawdopodobieństwa. Elementy statystyki opisowej | 23 |
| 3 | Geometria przestrzenna – wielościany | 22 |
| 4 | Geometria przestrzenna – bryły obrotowe | 14 |
| 5 | Powtórzenie wiadomości | 33 |

Godziny do dyspozycji nauczyciela mogą być przeznaczone na uzupełnienie wiadomości uczniów, omówienie dodatkowych zagadnień, a także (w klasie czwartej) na powtórzenie wiadomości i rozwiązywanie próbnych arkuszy maturalnych.

**SZCZEGÓŁOWY ROZKŁAD TREŚCI NAUCZANIA**

**Klasa I – zakres podstawowy**

**1. Zbiory liczbowe. Liczby rzeczywiste**

Zbiory liczbowe. Oś liczbowa. Prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych. Przedziały. Zbiór liczb naturalnych i zbiór liczb całkowitych. Równania z jedna niewiadoma. Rozwiązywanie równań metodą równań równoważnych. Nierówności z jedna niewiadomą. Rozwiązywanie nierówności metoda nierówności równoważnych. Procenty. Punkty procentowe. Przybliżenia, błąd bezwzględny i błąd względny, szacowanie.

**2. Wyrażenia algebraiczne**

Potęga o wykładniku naturalnym. Pierwiastek arytmetyczny. Pierwiastek stopnia nieparzystego   
z liczby ujemnej. Działania na wyrażeniach algebraicznych. Wzory skróconego mnożenia stopnia 2. Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym. Potęga o wykładniku wymiernym. Potęga o wykładniku rzeczywistym. Logarytm. Zastosowanie logarytmu. Zdanie. Zaprzeczenie zdania. Zdanie złożone. Zaprzeczenia zdań złożonych. Definicja. Twierdzenie. Dowód twierdzenia. Przekształcanie wzorów. Średnie.

**3. Funkcja i jej własności**

Pojęcie funkcji. Funkcja liczbowa. Sposoby opisywania funkcji. Wykres funkcji. Dziedzina funkcji liczbowej. Zbiór wartości funkcji liczbowej. Najmniejsza i największa wartość funkcji. Miejsce zerowe funkcji. Monotoniczność funkcji. Funkcje różnowartościowe. Odczytywanie własności funkcji na podstawie jej wykresu. Zastosowanie wiadomości o funkcjach do opisywania, interpretowania   
i przetwarzania informacji wyrażonych w postaci funkcji

**4. Funkcja liniowa**

Proporcjonalność prosta. Funkcja liniowa. Wykres i miejsce zerowe funkcji liniowej. Znaczenie współczynnika kierunkowego we wzorze funkcji liniowej. Zastosowanie własności funkcji liniowej w zadaniach praktycznych.

**5. Układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi**

Równanie pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi. Układy równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi. Graficzne rozwiązywanie układów równań. Rozwiązywanie układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania. Rozwiązywanie układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi metodą przeciwnych współczynników. Zastosowanie układów równań do rozwiązywania zadań.

**6. Podstawowe własności wybranych funkcji**

Funkcja kwadratowa. Proporcjonalność odwrotna. Funkcja wykładnicza. Funkcja logarytmiczna.

**7. Geometria płaska – pojęcia wstępne. Trójkąty**

Punkt, prosta, odcinek, półprosta, kąt, figura wypukła, figura ograniczona. Wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie, odległość punktu od prostej, odległość między prostymi równoległymi, symetralna odcinka, dwusieczna kąta. Dwie proste przecięte trzecią prostą. Suma kątów w trójkącie. Wielokąt. Wielokąt foremny. Suma kątów w wielokącie. Twierdzenie Talesa. Podział trójkątów. Nierówność trójkąta. Odcinek łączący środki boków w trójkącie. Twierdzenie Pitagorasa. Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa. Wysokości w trójkącie. Środkowe w trójkącie. Przystawanie trójkątów. Podobieństwo trójkątów.

**8. Trygonometria kąta ostrego**

Określenie sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa w trójkącie prostokątnym. Wartości sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa kątów 30°, 45° i 60°. Zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego

**Klasa II – zakres podstawowy**

**1. Przekształcenia wykresów funkcji**

Wektor w układzie współrzędnych. Przesunięcie równoległe wzdłuż osi OY. Przesunięcie równoległe wzdłuż osi OX. Przesuniecie równoległe o wektor [p, q]. Symetria osiowa względem osi OX. Symetria osiowa względem osi OY. Symetria środkowa względem punktu (0, 0). Zastosowanie wykresów funkcji do rozwiązywania równań i nierówności.

**2. Równania i nierówności z wartością bezwzględną**

Wartość bezwzględna. Proste równania z wartością bezwzględną. Proste nierówności z wartością bezwzględną.

**3. Funkcja kwadratowa**

Przypomnienie wiadomości o funkcji kwadratowej z klasy I. Związek między wzorem funkcji kwadratowej w postaci ogólnej, a wzorem funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej. Miejsca zerowe funkcji kwadratowej. Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej. Szkicowanie wykresów funkcji kwadratowych. Odczytywanie własności funkcji kwadratowej na podstawie wykresu. Wyznaczanie wzoru funkcji kwadratowej na podstawie podanych własności. Najmniejsza oraz największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym. Badanie funkcji kwadratowej - zadania optymalizacyjne. Równania kwadratowe. Równania prowadzące do równań kwadratowych (w tym równania dwukwadratowe). Nierówności kwadratowe. Zadania prowadzące do równań i nierówności kwadratowych.

**4. Geometria płaska – okręgi i koła**

Okręgi i koła. Położenie prostej i okręgu. Wzajemne położenie dwóch okręgów. Kąty i koła. Konstrukcje geometryczne. Okrąg opisany na trójkącie. Okrąg wpisany w trójkąt. Twierdzenie o stycznej   
i siecznej.

**5. Trygonometria**

Przypomnienie i uzupełnienie wiadomości dotyczących trygonometrii kąta ostrego. Sinus, cosinus, tangens i cotangens dowolnego kąta (do 360°). Wzory redukcyjne. Podstawowe tożsamości trygonometryczne.

**6. Geometria analityczna**

Odcinek w układzie współrzędnych (długość, środek). Prosta w układzie współrzędnych. Równanie kierunkowe prostej i równanie ogólne prostej. Prostopadłość i równoległość prostych w układzie współrzędnych. Równanie okręgu. Układ równań z dwiema niewiadomymi, z których jedno jest pierwszego stopnia, a drugie równaniem kwadratowym. Zastosowanie poznanych układów równań w rozwiazywaniu zadań.

**7. Geometria płaska. Rozwiązywanie trójkątów, pole koła, pole trójkąta**

Twierdzenie sinusów. Twierdzenie cosinusów. Rozwiązywanie trójkątów. Pole figury geometrycznej. Pole trójkąta. Pola trójkątów podobnych. Pole koła, pole wycinka koła. Zastosowanie pojęcia pola   
w dowodzeniu twierdzeń.

**8. Wielomiany**

Wielomian jednej zmiennej. Dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów. Wzory skróconego mnożenia stopnia 3. Wzór *an* – *bn*. Zastosowanie wzorów skróconego mnożenia w działaniach na wielomianach. Równość wielomianów. Podzielność wielomianów. Dzielenie wielomianu. Dzielenie wielomianu z resztą. Dzielenie wielomianu przez dwumian liniowy za pomocą schematu Hornera. Pierwiastek wielomianu. Twierdzenie Bezouta. Pierwiastek wielomianu o współczynnikach całkowitych. Rozkładanie wielomianów na czynniki. Równania wielomianowe (w tym równania dwukwadratowe). Zadania prowadzące do równań wielomianowych.

**Klasa III – zakres podstawowy**

**1. Ułamki algebraiczne. Równania wymierne**

Ułamek algebraiczny. Skracanie i rozszerzanie ułamków algebraicznych. Dodawanie i odejmowanie ułamków algebraicznych. Mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych. Równania wymierne. Zadania tekstowe prowadzące do równań wymiernych. Funkcja homograficzna.

**2. Ciągi liczbowe**

Określenie ciągu. Sposoby opisywania ciągów (w tym ciągi określone rekurencyjnie). Monotoniczność ciągu. Ciąg arytmetyczny. Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego. Ciąg geometryczny. Suma początkowych wyrazów ciągu geometrycznego. Lokaty pieniężne i kredyty bankowe. Ciąg arytmetyczny i ciąg geometryczny – zadania różne.

**3. Elementy kombinatoryki**

Reguła mnożenia. Reguła dodawania. Zadania kombinatoryczne.

**4. Geometria płaska – czworokąty**

Podział czworokątów. Trapezoidy. Trapezy. Równoległoboki. Wielokąty. Wielokąt foremny. Podobieństwo. Figury podobne. Podobieństwo czworokątów.

**5. Geometria płaska – pole czworokąta**

Pole prostokąta. Pole kwadratu. Pole równoległoboku. Pole rombu. Pole trapezu. Pole czworokąta – zadania różne (pole wielokąta). Pola figur podobnych. Mapa. Skala mapy.

**6. Geometria analityczna**

Powtórzenie i uzupełnienie wiadomości z klasy drugiej. Odległość punktu od prostej. Wzajemne położenie prostej i okręgu. Styczna do okręgu. Rozwiązywanie zadań dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych. Wyznaczanie obrazów okręgów i wielokątów w symetriach osiowych względem osi układu współrzędnych i w symetrii środkowej względem punktu O(0, 0).

**Klasa IV – zakres podstawowy**

**1. Funkcja wykładnicza. Funkcja logarytmiczna**

Potęga o wykładniku rzeczywistym – powtórzenie. Funkcja wykładnicza i jej własności. Równania wykładnicze. Nierówności wykładnicze. Zastosowanie funkcji wykładniczej do rozwiązywania zadań umieszczonych w kontekście praktycznym. Logarytm – powtórzenie wiadomości. Funkcja logarytmiczna i jej własności. Równania logarytmiczne. Zastosowanie logarytmów i wykresu funkcji logarytmicznej do rozwiązywania zadań umieszczonych w kontekście praktycznym.

**2. Rachunek prawdopodobieństwa. Elementy statystyki opisowej**

Zadania z kombinatoryki – powtórzenie wiadomości. Działania na zbiorach – powtórzenie wiadomości. Doświadczenie losowe. Zdarzenia. Działania na zdarzeniach. Obliczanie prawdopodobieństwa. Zmienna losowa. Rozkład zmiennej losowej. Wartość oczekiwana zmiennej losowej. Podstawowe pojęcia statystyki. Sposoby prezentowania danych w wyniku obserwacji statystycznej. Średnia z próby. Mediana z próby i moda z próby. Wariancja i odchylenie standardowe.

**3. Geometria przestrzenna – wielościany**

Płaszczyzny i proste w przestrzeni. Rzut równoległy na płaszczyznę. Rysowanie figur płaskich w rzucie równoległym na płaszczyznę. Prostopadłość prostych i płaszczyzn w przestrzeni. Rzut prostokątny na płaszczyznę. Twierdzenie o trzech prostych prostopadłych. Kąt między prostą a płaszczyzną. Kąt dwuścienny. Graniastosłupy. Ostrosłupy. Siatka wielościanu. Pole powierzchni wielościanu. Objętość figury przestrzennej. Objętość wielościanów. Przekroje wybranych wielościanów. Wielościany podobne. Objętość wielościanów podobnych.

**4. Geometria przestrzenna – bryły obrotowe**

Walec. Pole powierzchni walca. Objętość walca. Stożek. Pole powierzchni stożka. Objętość stożka. Kula i sfera. Bryły obrotowe podobne. Objętość brył obrotowych podobnych. Bryły obrotowe – zadania różne.

**5. Powtórzenie wiadomości**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Rozkład materiału pochodzi z **„Matematyka. Solidnie od podstaw.**

**Program nauczania w liceach i w technikach. Zakres podstawowy”**

autorstwa M. Kurczaba, E. Kurczab, E. Świdy i T. Szweda,

Warszawa, 2019 r.